



## THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

GEFFROY

Gustave

Identifiant (de haut en bas) :

☐0 ☐1 ☒2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☒1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☒0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☐6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☒6 ☐7 ☐8 ☐9

☐0 ☐1 ☐2 ☐3 ☐4 ☐5 ☒6 ☐7 ☐8 ☐9

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont +100/1/xx+...+100/5/xx+.

**Q.2** Un mot est :

☐ un ensemble ordonné ☐ un ensemble fini ☐ un ensemble ☒ une suite finie

**Q.3** Le langage  $\{\epsilon^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

☐ fini ☐ vide ☒ infini

**Q.4** Que vaut  $\{\epsilon, a, b\} \cdot \{a, b\}$  ?

☐  $\{aa, ab, ba, bb\}$  ☐  $\{\epsilon, a, b, aa, ab, ba, bb\}$  ☐  $\{aa, ab, bb\}$  ☒  $\{a, b, aa, ab, ba, bb\}$

**Q.5** Que vaut  $\text{Fact}(L)$  (l'ensemble des facteurs) :

☐  $\text{Pref}(\overline{\text{Pref}(L)})$  ☐  $\text{Suff}(\text{Suff}(L))$  ☐  $\text{Suff}(\overline{\text{Pref}(L)})$  ☒  $\text{Suff}(\text{Pref}(L))$

**Q.6** Que vaut  $\overline{\{a\}^*}$ , avec  $\Sigma = \{a, b\}$ .

☒  $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$  ☐  $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$  ☒  $\{a, b\}^* \{b\}\{a, b\}^*$  ☐  $\{\epsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$

**Q.7** Pour toute expression rationnelle  $e$ , on a  $e + \emptyset \equiv \emptyset + e \equiv e$ .

☒ vrai ☐ faux

**Q.8** Pour toutes expressions rationnelles  $e, f$ , on a  $(e + f)^* \equiv (e^* f^*)^*$ .

☒ vrai ☐ faux

**Q.9** Un langage quelconque

☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☐ n'est pas nécessairement dénombrable  
☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle  
☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel

**Q.10** Soit  $\Sigma$  un alphabet. Pour tout  $A, L_1, L_2 \subseteq \Sigma^*$ , on a  $A \cdot L_1 = A \cdot L_2 \implies L_1 = L_2$ .

☐ vrai ☒ faux

**Q.11** L'expression Perl  $'([-+]*[0-9A-F]+[-+/*])^*[-+]*[0-9A-F]'$  n'engendre pas :



- 2/2 ☒ '(20+3)\*3'    ☐ '-+-1+--2'    ☐ 'DEADBEEF'    ☐ '0+1+2+3+4+5+7+8+9'

Q.12 Émonder un automate signifie lui enlever

- 2/2 ☒ ses états inutiles    ☐ ses états inaccessibles    ☐ ses transitions spontanées  
☐ ses états utiles

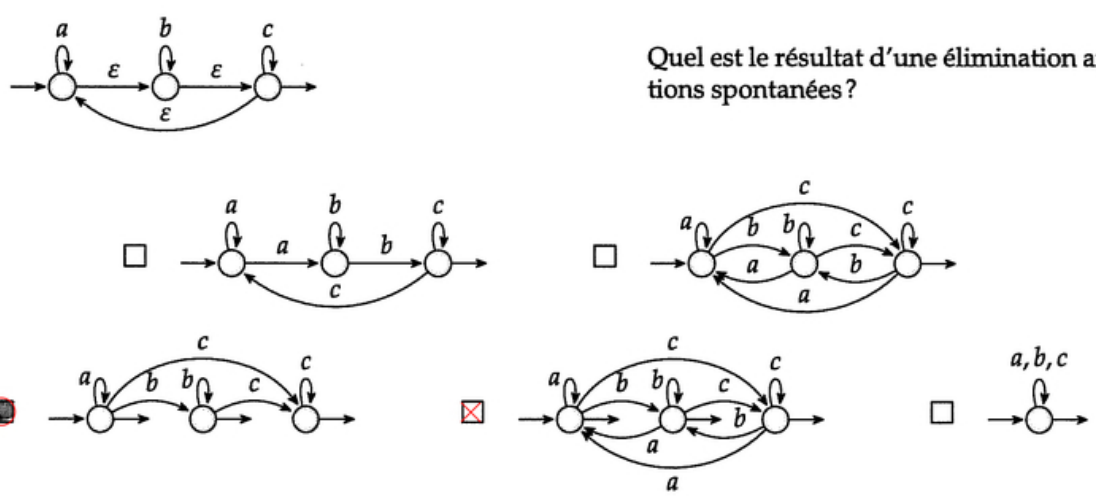
Q.13 L'ensemble de tous les prénoms de la promotion est un langage

- 1/2 ☐ non reconnaissable par un automate fini nondéterministe  
☒ non reconnaissable par un automate fini déterministe    ☒ rationnel  
☐ non reconnaissable par un automate fini à transitions spontanées

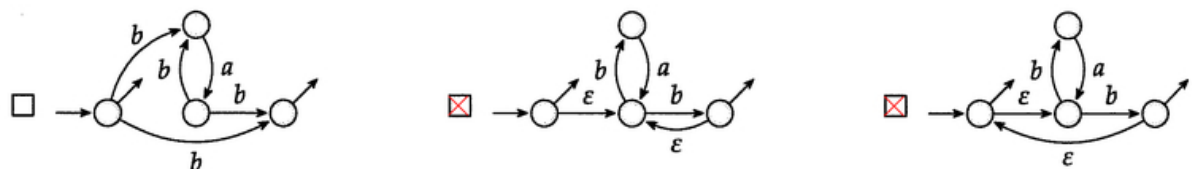
Q.14 Quel automate ne reconnaît pas le langage décrit par l'expression  $(a^*b^*)^*$ .



Q.15 Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées?



Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents?



☒ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage  $\{a^n \mid \forall n \in \mathbb{N}\}$  est

- 2/2 ☐ vide    ☐ non reconnaissable par automate    ☐ fini    ☒ rationnel

Q.18 Un langage quelconque

- 2/2 ☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel



2/2

☐ n'est pas nécessairement dénombrable  
Q.19 Si  $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$ , alors  $L$  est rationnel si :

2/2

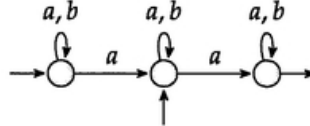
- ☐  $L_1, L_2$  sont rationnels ☐  $L_2$  est rationnel ☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$   
☐  $L_1$  est rationnel

Q.20 Quelle séquence d'algorithmes teste l'appartenance d'un mot au langage d'une expression rationnelle ?

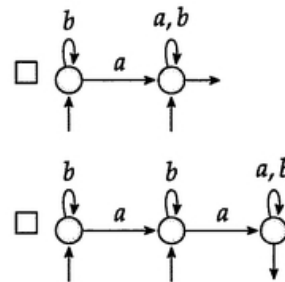
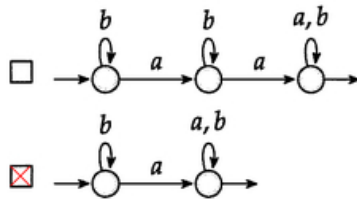
2/2

- ☐ Thompson, déterminisation, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, élimination des transitions spontanées, évaluation.  
☐ Thompson, déterminisation, Brzowski-McCluskey.  
☒ Thompson, élimination des transitions spontanées, déterminisation, minimisation, évaluation.

Q.21 Déterminiser cet automate :



0/2



Q.22 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

0.4/2

- ☒ Suff ☒ Fact ☒ Sous-mot ☒ Transpose ☒ Pref  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.23 Soit  $Rec$  l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et  $Rat$  l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

2/2

- ☐  $Rec \supseteq Rat$  ☒  $Rec = Rat$  ☐  $Rec \subseteq Rat$  ☐  $Rec \not\subseteq Rat$

Q.24 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité ?

0/2

- ☒ Différence symétrique ☒ Différence ☒ Complémentaire ☒ Union  
☒ Intersection ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.25 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

2/2

- ☒ oui, toujours ☐ souvent ☐ jamais ☐ rarement

Q.26 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

0/2

- ☒ Oui ☐ Cette question n'a pas de sens ☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel  
☐ Non

Q.27 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il ...

2/2

- ☒ accepte le mot vide ☐ est déterministe ☐ accepte un langage infini  
☐ a des transitions spontanées

Q.28 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b, c, \dots, y, z\}^+$  ?

2/2

- ☐ 26 ☐ 1 ☒ 2 ☐ 52 ☐ Il en existe plusieurs !

Q.29 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, b\}^+$  ?



2/2

- ☒ 2    ☐ 3    ☐ 1    ☐ Il en existe plusieurs!

Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage  $\{a, ab, abc\}$ ?

0/2

- ☐ Il n'existe pas.    ☒ 4    ☐ 7    ☐ 6

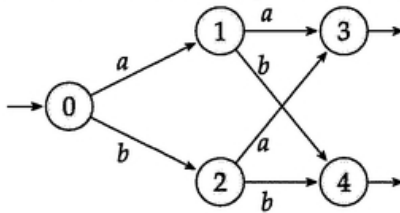
Q.31 Considérons  $\mathcal{P}$  l'ensemble des *palindromes* (mot  $u$  égal à son transposé/image miroir  $u^R$ ) de longueur paire sur  $\Sigma$ , i.e.,  $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$ .

2/2

- ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$     ☐ Il existe un  $\varepsilon$ -NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$   
☒  $\mathcal{P}$  ne vérifie pas le lemme de pompage    ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse  $\mathcal{P}$

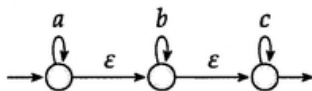
Q.32 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.

2/2



- ☒ 3 avec 4  
☐ 2 avec 4  
☐ 1 avec 3  
☐ 0 avec 1 et avec 2  
☒ 1 avec 2  
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.33

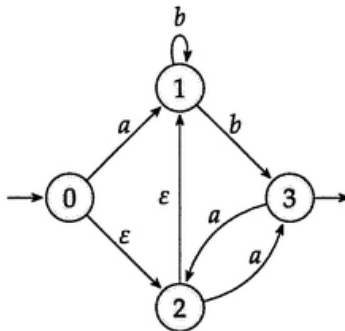


Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

0/2

- ☒  $a^*b^*c^*$     ☐  $(abc)^*$     ☐  $(a + b + c)^*$     ☐  $a^* + b^* + c^*$

Q.34



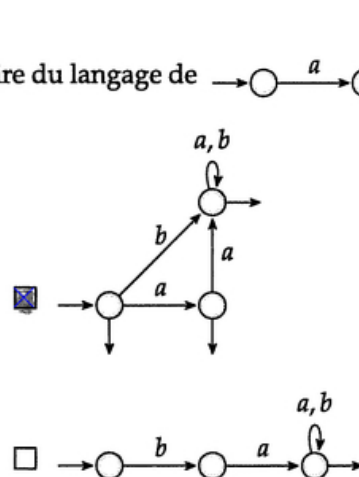
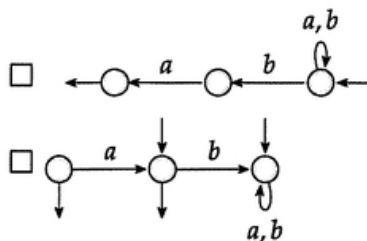
0/2

Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☐  $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^*$   
☒  $(ab^* + a + b^*)(a(a + b^*))^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$   
☐  $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$

Q.35 Sur  $\{a, b\}$ , quel automate reconnaît le complémentaire du langage de

2/2



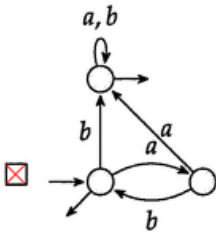
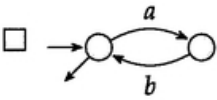
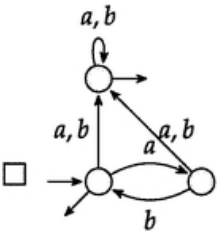
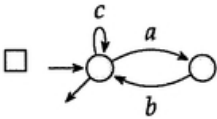
Q.36 Sur  $\{a, b\}$ , quel est le complémentaire de

105



+100/5/26+

0/2



Fin de l'épreuve.

105



+100/6/25+